

ОКП 34 2571 1400
ЗАО Фирма "ТЕСС-Инжиниринг"

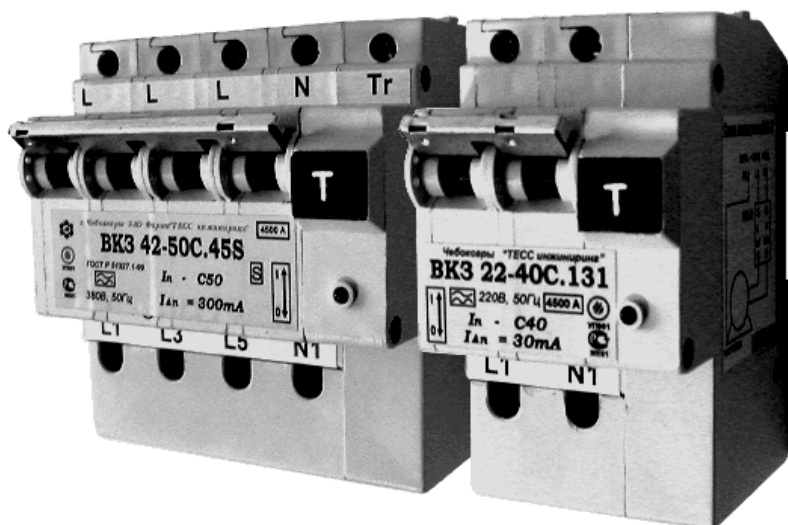
ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ с комбинированной защитой типа ВКЗ

(устройство защитного отключения)

Техническое описание

и

Руководство по эксплуатации
ТЕСС.731146.005 ТО и РЭ



г. Чебоксары

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1. Назначение	3
2. Параметры	4
3. Конструкция	7
4. Комплектность поставки	7
5. Указания мер безопасности	7
6. Выбор исполнения ВКЗ	7
7. Указания по монтажу	8
8. Испытания	9
9. Эксплуатация	10
10. Возможные неисправности и пути их устранения	11
11. Правила хранения	12
12. Гарантии	12
13. Адрес изготовителя	12
Приложение А1	
<i>Габаритные и установочные размеры исполнений ВКЗ 21, ВКЗ 41</i>	<i>12</i>
Приложение А2	
<i>Габаритные и установочные размеры исполнений ВКЗ 22, ВКЗ 42</i>	<i>12</i>
Приложение Б	
<i>Пример схемы присоединения ВКЗ 22 и ВКЗ 21 в распределительном устройстве (РУ) двухпроводной сети TN-C, TN-S или TN-C-S</i>	<i>13</i>
Приложение В	
<i>Пример построения 2-х ступенчатой селективной защиты с помощью ВКЗ 41, ВКЗ 22 и ВКЗ 21 в РУ трехфазного ввода в сети TN-C</i>	<i>14</i>
Приложение Г	
<i>Пример схемы этажного щитка на 3 квартиры, реализующего 2-х ступенчатую селективную защиту с помощью ВКЗ 42 и ВКЗ 22. Ввод трехфазный от сети TN-C, TN-S или TN-C-S</i>	<i>15</i>
Приложение Д	
<i>Пример схемы присоединения ВКЗ 22 и ВКЗ 21 к двухпроводной сети TN-C, не имеющей на вводе в электроустановку повторного заземления (ПЗ) и систему уравнивания потенциала (СУП)</i>	<i>16</i>
Приложение Е	
<i>Пример схемы присоединения ВКЗ 21 и ВКЗ 41 к сети TN-S (или к сети TN-C-S на патипрово- водном участке) при отсутствии СУП с использованием вспомогательного заземления</i>	<i>17</i>
Приложение Ж	
<i>Перечень нормативных и информационных материалов, учтенных в данном РЭ .</i>	<i>17</i>
Приложение И	
<i>Неполный перечень видов электроустановок, у которых из-за отсутствия повтор- ных заземлений (ПЗ) и системы уравнивания потенциала (СУП), защиту целесообразно осуществлять по схеме Приложения Д и Е</i>	<i>18</i>
Приложение К	
<i>Показатели эффективности защитных свойств различных видов УЗО</i>	<i>18</i>
Приложение Л	
<i>Системы сетей по классификации ГОСТ Р50571.2</i>	<i>19</i>

ВВЕДЕНИЕ

Данное техническое описание и руководство по эксплуатации (далее - РЭ) содержит краткое описание выключателя с комбинированной защитой типа ВКЗ (далее - ВКЗ), представляющего собой разновидность устройств защитного отключения (УЗО). Сведения о ВКЗ, приведенные в настоящем РЭ могут быть использованы при проектировании, монтаже и эксплуатации ВКЗ.

ВКЗ имеют ряд исполнений (см. п. 2.2), с помощью которых можно реализовать как все обязательные, так и все рекомендуемые требования глав 1.7 и 7.1 ПУЭ. Выбор нужного исполнения осуществляет заказчик ВКЗ. Рекомендации по выбору оптимального исполнения ВКЗ, обеспечивающих максимальную электробезопасность, приведены в разделе 7 настоящего РЭ.

ВКЗ исполнения 1 по дополнительным защитам соответствуют требованиям ГОСТ Р 51327.1-99 на автоматические выключатели дифференциального тока (далее - АВДТ), представляющих комбинацию в одном изделии автоматического выключателя с УЗО-Д.

1 НАЗНАЧЕНИЕ

1.1 ВКЗ предназначен для экстренного отключения защищаемого объекта от электрической сети переменного тока напряжением 380/220 В в системе с заземленной нейтралью при возникновении опасных ситуаций.

1.2 Основной вид защиты ВКЗ - защита от токов перегрузки и токов короткого замыкания (I_n), которая обеспечивается тепловым и электромагнитным расцепителями автоматического выключателя, что снижает вероятность возгорания электроустановок.

1.3 ВКЗ имеют исполнения по дополнительным защитам:

ИСПОЛНЕНИЕ 1 добавляет к защите от токов перегрузки защиту от тока утечки (I_{Δ}) в землю, что снижает вероятность электропоражения людей и вероятность возгорания электрооборудования;

ИСПОЛНЕНИЕ 2 добавляет к исполнению 1 защиту от напряжения (U_N) между зануленными корпусами электроприемников и землей, что обеспечивает защиту от занесенного по защитному проводнику потенциала при авариях на соседних электроустановках;

ИСПОЛНЕНИЕ 3 добавляет к исполнению 1 защиту от повышенного сверх допустимого значения напряжения сети (U_m) (для двухполюсного исполнения) и асимметрии $A_{откл}$ фазных напряжений (для четырехполюсного исполнения), что исключает выход из строя электроприемников;

ИСПОЛНЕНИЕ 4 обеспечивает защиту от всех перечисленных факторов (I_n , I_{Δ} , U_N , U_m или $A_{откл}$).

1.4 ВКЗ исполнений 2 и 4 обеспечивают указанные виды защиты только при присоединении их согласно схеме приложения Д и Е.

1.5 Отключаемые аварии на стороне нагрузки:

- токи коротких замыканий и перегрузок (I_n);
- токи утечки в землю (I_{Δ} - дифференциальный ток) через ослабленную изоляцию электроустановки или через человека;
- опасное напряжение прикосновения между зануленными открытыми проводящими частями (корпусами) и землей (U_N).

1.6 Отключаемые аварии на стороне питания:

- обрыв PEN - проводника (для исполнений 2 и 4);
- обрыв цепи вспомогательного заземления (для исполнений 2 и 4);
- замыкание вида "фаза - ноль" или "фаза - защитный провод" (для исполнений 2 и 4);
- превышение напряжением сети максимально допустимого значения (для ВКЗ 21 и ВКЗ 22 исполнений 3 и 4);
- обрыв фазного провода (для ВКЗ 41 и ВКЗ 42 исполнения 3 и 4);

- асимметрия фазных напряжений (для ВКЗ 41 и ВКЗ 42 исполнения 3 и 4).

1.7 ВКЗ предназначен для установки в шкафы различных распределительных устройств (РУ). Установка ВКЗ в шкафах осуществляется на стандартной рейке TN 35-7,5 (МЭК 715).

2 ПАРАМЕТРЫ ВКЗ

2.1 ВКЗ имеют исполнения по конструктивному признаку и по номинальным значениям основных параметров, определяющих его защитные характеристики. Полное обозначение ВКЗ содержит сведения о его основных конструктивных и защитных характеристиках. Структура обозначения приведена ниже.

2.2 Исполнение ВКЗ □□-□□□ . 1 □□-□, имеющее код “1”, по видам дополнительных защит, является базовым (основным) и представляет аналог общеизвестных УЗО-Д по ГОСТ Р 50807 или АДТ по ГОСТ Р 51327.1.

Структура обозначения ВКЗ.

ВКЗ □□-□□□ . □□□□

- Название типа изделия - выключатель с комбинированной защитой.
- Цифра, обозначающая число полюсов:
2 - двухполюсное; 4 - четырехполюсное.
- Код конструктивного исполнения по месту установки датчика тока утечки: 1 - наружное; 2 - внутреннее.
- Номинальный ток, А теплового расцепителя, из ряда
6,3; 10; 16; 20; 25; 32; 40; 50; 63;
- Буквенное обозначение кратности токов срабатывания мгновенного расцепителя: В=(3-5)I_n; С=(5-10)I_n.
- Код исполнения по видам дополнительных защит:
1 - по дифференциальному току I_Δ;
2 - по I_Δ и напряжению на нейтрали U_N;
3 - по I_Δ и напряжению сети U_m (для ВКЗ 21 и ВКЗ 22) и асимметрии фазных напряжений A_{откл} (для ВКЗ 41 ВКЗ 42);
4 - по I_Δ, U_N и U_m (только для ВКЗ 2) и по I_Δ, U_N и A_{откл} (только для ВКЗ 4)
- Код номинального отключающего дифференциального тока из ряда: 1 -10мА; 2 -20мА; 3 -30мА; 4 -100мА; 5 -300мА; 6 -500мА
- Код исполнения по максимальному времени отключения
1 - общего типа; 2 - селективные.

Сочетания номинальных токов нагрузки и номинальных отключающих дифференциальных токов для серийно изготавливаемых ВКЗ приведены в таблице 1а для 2-х полюсных исполнений и в таблице 1б для 4-х полюсных исполнений.

Таблица 1а

Исполнения по I _{Δn} , мА	Исполнения по току нагрузки I _n , А							
	10	16	20	25	32	40	50	63
10	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/-	+/-	+/-
30	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+
100	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+
300	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+
500	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+

Таблица 1б

Исполнения по $I_{\Delta n}$, мА	Исполнения по току нагрузки I_n , А							
	10	16	20	25	32	40	50	63
20	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/-	+/-	+/-
30	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/-	+/-	+/-
100	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+
300	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+
500	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+

Примечания к таблицам 1а и 1б - Символы «+» и «-» обозначают соответственно наличие или отсутствие серийного производства данного исполнения ВКЗ. Символ в числителе относится к ВКЗ 21 и ВКЗ 41, а в знаменателе - к ВКЗ 22 и ВКЗ 42.

Исполнения, отмеченные символом «-» могут изготавливаться по спецзаказу.

2.3 Основные параметры ВКЗ приведены в таблице 1.

2.4 Пример записи обозначения ВКЗ при его заказе и в документации другой продукции: 2-х полюсное исполнение с встроенным внутрь датчиком тока утечки с номинальным током $I_n=25A$, кратностью токов мгновенного расцепителя $B=5$, имеющего защиту по дифференциальному току с значением $I_{\Delta n}=30$ мА, защиту от повышенного напряжения сети $U_m=265V$ общего исполнения имеет вид-ВКЗ 22-25В.331 ТУ 3425-001-13095574-98

2.5 ВКЗ имеет характеристику наличия постоянной составляющей дифференциального тока типа А по ГОСТ Р 51327.1-99 и реагирует на синусоидальный и пульсирующий постоянный дифференциальный ток.

ВКЗ обеспечивают работу при:

- температуре окружающей среды от минус 40°C до плюс 45°C;
- при относительной влажности 90% при 25°C на высотах до 2000м над уровнем моря.

2.6 ВКЗ полностью сохраняет работоспособность при изменении напряжения в диапазоне 110-264В, что соответствует требованиям ПУЭ п.7.1.77.

Снижение напряжения ниже 110В приводит к несрабатыванию прибора от дифференциального тока.

При повышении напряжения выше предельного значения 264В - возможно произвольное срабатывание ВКЗ.

Функционирование ВКЗ в части защиты от сверхтоков не зависит от напряжения питающей сети.

2.7 ВКЗ устойчиво к воздействию механических факторов группы М2 по ГОСТ 17516.1.

2.8 ВКЗ не требует технического обслуживания; неремонтопригодно, средний срок службы 10 лет.

Таблица 2

№ пп	Наименование параметра	Значение параметра	
		ВКЗ 2	ВКЗ 4
1	Рабочее напряжение, В	220+10%-15%	380+10%-15%
2	Номинальная частота, Гц	50	50
3	Потребляемая мощность без тока нагрузки, Вт, не более	0,8	2,5
4	Номинальный ток теплового расцепителя, I _n , А	6,3; 10; 16; 20; 25; 32; 40; 50; 63	6,3; 10; 16; 20; 25; 32; 40; 50; 63
5	Кратность токов срабатывания мгновенного расцепителя, В или С	(3-5)I _n или (5-10)I _n	(3-5)I _n или (5-10)I _n
6	Номинальный отключающий дифференциальный ток, I _{Δn} mA	10; 30; 100; 300; 500	20; 30; 100; 300; 500
7	Номинальный неотключающий дифференциальный ток, I _{Δn0} , не менее	0,5 I _{Δn}	0,5 I _{Δn}
8	Максимальное время отключения, с, при дифференциальном токе I _{Δn} /2I _{Δn} /5I _{Δn} : - общего типа - селективное	0,30/0,15/0,04 0,50/0,20/0,15	0,30/0,15/0,04 0,50/0,20/0,15
9	Предельное время неотключения, с, при дифференциальном токе - общего типа - селективное	— 0,13/0,06/0,05	— 0,13/0,06/0,05
10	Отключающее напряжение между землей и нейтралью, U _N , В, не более	42 ¹⁾	42 ¹⁾
11	Неотключающее напряжение U _{NO} , В, не менее	17	17
12	Отключающее напряжение сети, Um, В	265 ⁴⁾	—
13	Отключающая асимметрия ²⁾ фазных напряжений, A _{откл} , не более	—	0,2
14	Номинальная включающая и отключающая способность ³⁾ , I _m , кА - для ВКЗ с автоматическим выключателем ВА24-29	4,5	4,5
	Для вкз с автоматическим выключателем ВА66-29: - для номинальных токов до 32 А включительно	3	3
	- для номинальных токов от 32 А до 63 А включительно	4,5	4,5
15	Номинальная наибольшая дифференциальная включающая и отключающая способность, I _{Δm} , А	500	500
16	Износостойкость общая, циклов	25000	25000
17	Масса, кг, не более	0,4	0,54

Примечания к таблице 2

¹⁾ По запросу заказчика этот параметр может иметь значения 24 и 12В.

²⁾ $A_{откл} = 1 - \frac{U_{откл}}{220}$, где $U_{откл}$ - напряжение одной из фаз, при котором происходит отключение ВКЗ 4, зависящее от напряжения нулевой последовательности U_0 ($A_{откл} = 1 - 3U_0/220$). По заказу этот параметр может иметь значения от 0,2 до 0,8

³⁾ Для 220 В при $\cos\varphi \geq 0,7$; для 380 В при $\cos\varphi > 0,9$;

⁴⁾ По спецификационному этому параметру может устанавливаться от 250 до 300В.

2.8 ВКЗ предназначены для продолжительного режима работы. При перерывах электроснабжения в подводящей линии ВКЗ остается во включенном состоянии, и обеспечивают подачу электроэнергии на объект при восстановлении напряжения в линии.

2.9 Время срабатывания ВКЗ исполнений 3 и 4 по дополнительным защитам 0,5 с.

3 КОНСТРУКЦИЯ ВКЗ

3.1 ВКЗ состоит из трех основных узлов: выключателя автоматического типа ВА24-29 или ВА66-29 (далее - ВА), блока электронного (далее - БЭ) и датчика трансформаторного (далее - ДТ).

3.2 ВКЗ имеют конструктивные исполнения 1 и 2, соответствующие наружному расположению ДТ в ВКЗ21 и ВКЗ41, и встроенному внутрь в ВКЗ22 и ВКЗ42 (см. Приложение А и фото на обложке).

3.3 Габаритные и установочные размеры ВКЗ приведены в Приложении А.

3.4 ВКЗ имеют зажимы с маркировкой N1, L1, L3, L5, L, L, L, N для присоединения к ним проводов питающей сети, зажимы с маркировкой N2, L2, L4, L6, L1, L3, L5, N1 для присоединения нагрузочных проводов, зажим Тг для присоединения проводника, подводящего потенциал земли к ВКЗ (рабочее заземление). ВКЗ исполнений 1 и 3 по видам дополнительных защит зажима Тг не имеют.

3.5 На лицевой стороне ВКЗ расположены рычаг включения-отключения, кнопка для эксплуатационного контроля "Т", световой индикатор, сигнализирующий о наличии напряжения на выходных зажимах ВКЗ.

3.6 ВКЗ 21 и ВКЗ 41 имеют ограниченно-съёмное крепление ДТ, позволяющее поворачивать его на угол 180° и направлять вниз. В некоторых случаях это делает монтаж более удобным (см. рисунок 1).

3.7 Конструкция ВКЗ обеспечивает замыкание контакта "N" раньше основных контактов, а размыкание - позже.

4 КОМПЛЕКТНОСТЬ ПОСТАВКИ

В комплект поставки входят:

- | | |
|---|---|
| - ВКЗ заказанного исполнения, шт. | 1 |
| - паспорт ВКЗ, экз. | 1 |
| - техописание и руководство по эксплуатации, экз. | 1 |

(паспорт и техописание поставляются с каждым ВКЗ при поставке в розничную торговлю, а в иных случаях по одному экземпляру на упаковку).

5 УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 Установку, монтаж и подключение ВКЗ имеют право производить лица, имеющие квалификационную группу не ниже III на электроустановках до 1000В в соответствии с ПТЭ и ПТБ и изучившие настоящее руководство.

5.2 Во время эксплуатации к ВКЗ подводится опасное для жизни напряжение 220В, поэтому

ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- касаться зажимов и токоведущих проводов;
- производить отсоединения и присоединения необученному персоналу;
- производить механические воздействия на корпус ВКЗ, которые могут привести к трещинам и поломкам.

6 ВЫБОР ИСПОЛНЕНИЯ ВКЗ

6.1 При выборе оптимального по обеспечению электробезопасности исполнения ВКЗ необходимо учитывать особенности защищаемых электроустановок, а именно, систему заземления нейтрали по п. 1.7.3 ПУЭ (TN-C, TN-S, TN-C-S), вид подводящей линии (воздушная ВЛ или кабельная КЛ), наличие системы уравнивания потенциала (СУП) по п.п. 1.7.82 и 1.7.83 ПУЭ и проектную мощность электроустановки.

6.2 ВКЗ исполнения 1 по дополнительным защитам следует применять согласно

главы 7.1 ПУЭ, регламентирующей применение всех типов УЗО-Д в сетях TN-C-S, TN-S и TN-C. Исполнение по номинальному току I следует выбирать исходя из проектной мощности электроустановки. Исполнение по номинальному отключающему дифференциальному току $I_{\Delta n}$ следует выбирать с учетом п. 7.1.83 ПУЭ, при этом предпочтительными являются токи 30, 100 и 300 мА. ВКЗ с $I_{\Delta n} = 30$ мА предназначены для обеспечения электробезопасности и выпускаются типа А (реагирующие на синусоидальный и пульсирующий токи $I_{\Delta n}$). Значения $I_{\Delta n}$ равные 100 и 300 мА рекомендуются по п. 7.1.84 ПУЭ, в качестве защиты от возгорания, а также для второй ступени селективной защиты по п.7.1.73 ПУЭ с выдержкой времени не менее 0,05 с. (п. 5.3.8 ГОСТ Р51327.1-99). ВКЗ с $I_{\Delta n} = 100, 300$ и 500 мА выпускаются типа АС, реагирующие на синусоидальный ток утечки.

Примеры схем присоединения ВКЗ исполнения 1 приведены в Приложении Б, В, Г.

Примечание - Все типы УЗО-Д по принципу действия осуществляют защитное отключение при появлении тока утечки только в зоне защиты УЗО-Д, благодаря чему осуществляется отключение электроприборов, у которых из-за ослабленной изоляции на корпусе появляется опасное напряжение. Однако никакое УЗО-Д не осуществит защитного отключения, если напряжение на корпуса электроприборов будет занесено по защитным проводникам с аварийных смежных электроустановок. В этих случаях защиту способны осуществить только ВКЗ исполнения 2 и 4 по дополнительным защитам, которые реагируют на напряжение корпуса относительно земли U_N .

6.3 ВКЗ исполнения 2 по дополнительным защитам рекомендуется применять в электроустановках, у которых открытые проводящие части (ОПЧ-корпуса) электроприемников могут оказаться из-за неисправностей под напряжением U_N относительно земли и заземленных металлоконструкций. К ним относятся электроустановки (см. Приложение И), получающие питание от TN-C и TN-C-S сетей и не имеющие системы уравнивания потенциала (СУП) по п. 1.7.159 ПУЭ. Примеры схем присоединения ВКЗ исполнения 2 приведен в приложении Д, Е.

6.4 ВКЗ исполнения 3 по дополнительным защитам рекомендуется применять во всех случаях при наличии в защищаемой зоне дорогостоящей бытовой техники (телевизоры, видеоманитофоны и т.п.), что исключит ее выход из строя при повышении напряжения из-за аварий в сети по п.7.1.21 ПУЭ и из-за различных коммутационных импульсных или аварийных перенапряжений (ГОСТ 13109-97, приложение Д5).

6.5 ВКЗ исполнения 4 по дополнительным защитам рекомендуется применять при необходимости обеспечивать все перечисленные виды защит в одной электроустановке.

7 УКАЗАНИЯ ПО МОНТАЖУ

7.1 Перед установкой ВКЗ внешним осмотром убедитесь в его исправности, целостности крышек, пломб, кнопки «Т», рычага включения-отключения.

7.2 До присоединения ВКЗ к проводникам распределительного устройства следует убедиться в отсутствии электрической связи шины «N» распределительного с шиной PE (металлоконструкций распределительного) по п.7.1.74 ПУЭ.

7.3 Монтаж ВКЗ производите на обесточенном распределительном устройстве в следующей последовательности:

7.3.1 Для исполнений ВКЗ 21 и ВКЗ 41 определите удобное (по соображениям проведения монтажа) расположение ДТ, а именно верхнее «в» или нижнее «н» (рис.1). Предприятие-изготовитель поставляет ВКЗ с расположением ДТ в положении «в».

7.3.2 При необходимости переведите ДТ из положения «в» в положение «н», для чего слегка разожмите защелки (см.рис.1), выведите ДТ из узла фиксации, переверните ДТ на 180° и слегка нажав на ДТ зафиксируйте его в положении «н».

При необходимости вернуть ДТ в исходное положение «в» операцию повторите в той

же последовательности, повернув ДТ на 180° в обратную сторону.

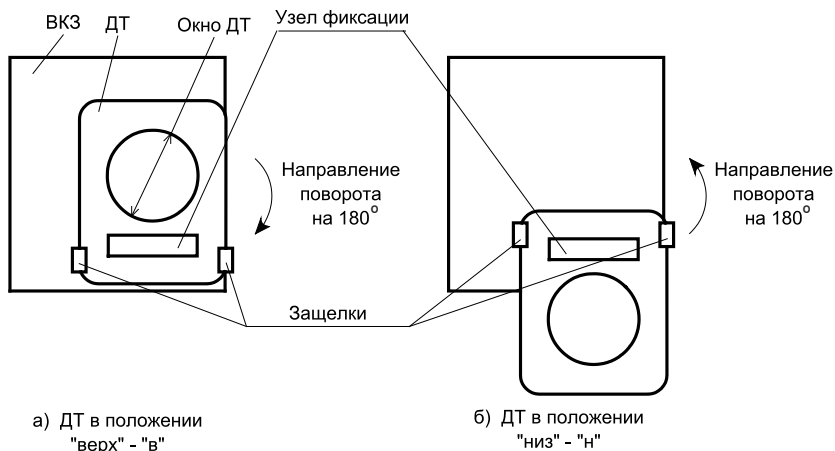


Рисунок 1

Предостережение: Не допускается поворот ДТ на угол более 180° от исходного.

Не рекомендуется делать более трех поворотов ДТ.

7.3.3 Для присоединения ВКЗ 21 и (или) ВКЗ 41 разожмите защелки крепления ДТ. В освобожденный ДТ пропустите проводники, придайте им удобную форму и закрепите их концы в зажимах ВКЗ. Установите ДТ на место и защелкните его.

7.3.4 Для присоединения ВКЗ 22 и (или) ВКЗ 42 удалите изоляцию с присоединяемых проводов на длине 25мм, вставьте оголенные концы до упора в гнезда зажимов и затяните винты зажимов. Проверьте надежность закрепления проводов в зажимах.

Примечание - Перед закреплением проводов в зажимах следует винты зажимов выкрутить до упора против часовой стрелки. Расстояния от нижней поверхности ВКЗ и головок винтов токоведущих зажимов до металлических частей щитка должны быть не менее 6 мм, от верхней поверхности - не менее 25 мм (см. Приложения А1 и А2)

8 ИСПЫТАНИЯ

8.1 ВКЗ со штампом ОТК предприятия-изготовителя, без видимых повреждений и нарушений пломбы, не требуют проверки работоспособности до установки в распределительное устройство (далее РУ).

8.2 Испытания ВКЗ в составе распределительного устройства могут проводиться при приемке распределительных устройств на предприятии-изготовителе РУ в следующем объеме:

- испытание изоляции повышенным напряжением;
- проверка работоспособности дифференциальным током.

Предостережение: при испытании изоляции повышенным напряжением, во избежание вывода из строя ВКЗ, обязательно проводники от зажимов "Тг", если они имеются, отсоединить. Выходные зажимы N2, L2, L4, L6 соединить между собой у **всех ВКЗ испытываемого РУ**.

9 ЭКСПЛУАТАЦИЯ

9.1 Ввод в эксплуатацию распреустройства с ВКЗ должен производиться специалистами-электриками, соответствующими требованиям п.5.1. Эту операцию следует проводить поэтапно в следующей последовательности:

9.1.1 Подать напряжение на распреустройство, к которому не подсоединена нагрузка. Включить ВКЗ. При этом все ВКЗ, входящие в состав распреустройства, не должны сработать; на их лицевой стороне должны засветиться индикаторы.

9.1.2 Снять напряжение с распреустройства. Присоединить поочередно к распреустройству: сеть освещения, розеточную сеть и др. Подать напряжение. Во всех случаях не должно быть отключения ВКЗ. Если при подключении какой-либо нагрузки происходит срабатывание ВКЗ, следует эту нагрузку отключить и проверить у нее сопротивление изоляции и потребляемый ток.

9.2 Проверить с помощью кнопки “Т” работоспособность всех ВКЗ в данном распреустройстве. При нажатии кнопки “Т” сработать должен только тот ВКЗ, кнопка которого нажимается. Другие ВКЗ срабатывать не должны.

9.3 Периодичность проверки работоспособности ВКЗ с помощью кнопки согласно п. 9.2, должна быть не реже одного раза в месяц в течение всего срока эксплуатации.

9.4 В случае отказа какого-либо ВКЗ в составе данного распреустройства, отказавшее ВКЗ следует заменить и отправить на ревизию (ремонт) на предприятие-изготовитель ВКЗ.

9.5 ВКЗ не требует специального технического обслуживания в течение всего срока эксплуатации.

Примечание - Периодическое подтягивание контактных зажимов ВКЗ должно производиться при профилактических осмотрах распреустройства.

9.6 Срабатывания ВКЗ в процессе эксплуатации могут быть по причинам, указанным в п.п.9.6.1...9.6.6.

9.6.1 Превышение тока нагрузки над номинальным током ВКЗ. При многократном превышении срабатывание происходит мгновенно (для всех исполнений).

Рекомендуется: устранить перегрузку и включить ВКЗ повторно.

9.6.2 Превышение тока утечки в землю из-за снижения сопротивления изоляции какого-либо электроприемника или электропроводки (для всех исполнений).

Рекомендуется:

- отключить все электроприемники от сети;
- включить ВКЗ и проследить за его состоянием, а именно, будет ли он срабатывать;
- если при отключенных электроприемниках ВКЗ не срабатывает, то поочередным включением их в сеть выявить тот электроприемник, включение которого вызывает срабатывание ВКЗ. Следует учитывать, что при нескольких электроприемниках их токи утечки суммируются;
- электроприемник, вызывающий срабатывание ВКЗ, необходимо отремонтировать.

9.6.3 Повышение напряжения в сети более 265 В (только для ВКЗ 21 и ВКЗ 22 исполнений 3 и 4 по дополнительным защитам).

Рекомендуется: включить ВКЗ, при повторном срабатывании измерить напряжение между зажимами N1 и L1. Если это напряжение превышает 245 В, то эксплуатация электроустановки не рекомендуется и об этом следует сообщить электропитающей организации.

9.6.4 Превышение напряжения между землей и нейтральным проводником (PEN проводником) допустимого значения $U_N \leq 42\text{В}$ (только для ВКЗ исполнений 2 к 4 по видам дополнительных защит и проявляется только при соединении зажима Тг с вспомогательным заземлением).

Рекомендуется: измерить напряжение U_N между зажимами N1 и Тг, которое не должно быть более 30 В. При $U_N < 17\text{В}$ причина срабатывания ВКЗ иная.

9.6.5 Неправильное присоединение фазного и нулевого проводников (переполосовка) к зажимам ВКЗ исполнений 2 и 4 по видам дополнительных защит.

Рекомендуется: проверить правильность соединения фазного и нулевого проводников и присоединить их к соответствующим зажимам ВКЗ.

9.6.6 Обрыв одного или двух фазных проводников в линии, или асимметрия фазных напряжений превышающая значение $A_{откл}$ для ВКЗ 41 и ВКЗ 42 исполнения 3 и 4 по дополнительным защитам.

Рекомендуется: измерить напряжения между зажимом N1 и поочередно зажимами L1, L3, L5; при наличии значительной асимметрии принять меры к ее устранению.

9.6.7 Обрыв проводника рабочего заземления, присоединенного к зажиму Tt (только для ВКЗ исполнения 2 и 4 по дополнительным защитам).

Рекомендуется: восстановить целостность проводника рабочего заземления или его контакт с заземлителем.

Примечание - Срабатывание ВКЗ по перечисленным в п.п. 9.6.1-9.6.7 причинам является для него штатным и не может рассматриваться как признак неисправности ВКЗ.

9.7 После срабатывания ВКЗ перед его повторным включением необходимо:

9.7.1 Проверить, что срабатывание ВКЗ произошло не из-за прикосновения человека к токоведущим частям и включение ВКЗ не приведет к повторной подаче напряжения на человека;

9.7.2 Проверить, что срабатывание ВКЗ вызвано не коротким замыканием или перегрузкой сверхтоком.

9.8 Включить повторно ВКЗ. Его повторное срабатывание свидетельствует о наличии устойчивой причины срабатывания, перечень которых приведен в п.п. 9.6.1 - 9.6.7.

ВНИМАНИЕ!

Устранение причины срабатывания должно осуществляться персоналом, соответствующим требованиям п.5.1.

10 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И ПУТИ ИХ УСТРАНЕНИЯ

10.1 Данный раздел предназначен для обслуживающего электротехнического персонала, соответствующего требованию п.5.1.

10.2 Перечень возможных неисправностей и нештатных режимов при эксплуатации ВКЗ приведен в таблице 3.

Таблица 3

Внешний признак	Причина	Способ устранения
ВКЗ автоматически отключает защищаемую электроустановку	Перечень возможных причин в п. 9.6.1 9.6.7	Следовать указаниям п.9.6.1...9.6.7
	Неисправность ВКЗ	Заменить ВКЗ и отправить изготовителю
ВКЗ не реагирует на нажатие кнопки "Т"	Неисправность в цепи вспомогательного заземления (только для ВКЗ исполнений 2 и 4 по видам дополнительных защит)	Восстановить целостность вспомогательного заземления
	Неисправность ВКЗ	Заменить ВКЗ и отправить изготовителю

11 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

ВКЗ могут храниться в упаковке предприятия-изготовителя при температуре от минус 40°C до плюс 45°C, относительной влажности 90% при температуре 25°C в условиях, исключающих прямое попадание атмосферных осадков.

12 ГАРАНТИИ

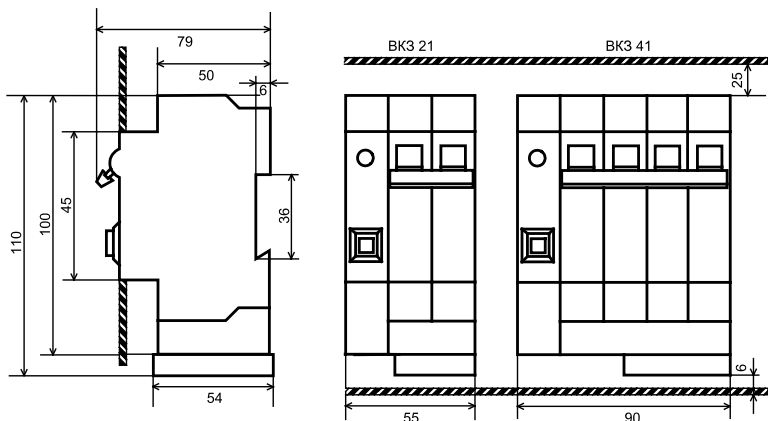
Предприятие-изготовитель в течение 2,5 лет со дня продажи и в течение 3 лет со дня изготовления заменяет вышедшие из строя ВКЗ при условии сохранности пломбы, отсутствии повреждений корпуса, правильной эксплуатации.

13 АДРЕС ИЗГОТОВИТЕЛЯ

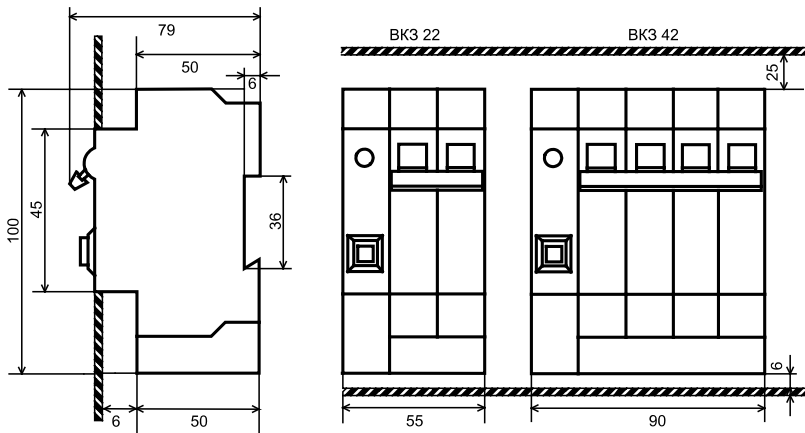
428005, Чувашия, г.Чебоксары, ул.Гражданская, 85б,
 ЗАО Фирма «ТЕСС-инжиниринг»
 тел/факс (8352) 34-18-61, 34-18-62, 34-46-68, 34-46-81
<http://tess.cbx.ru>, e-mail: tess@cbx.ru.

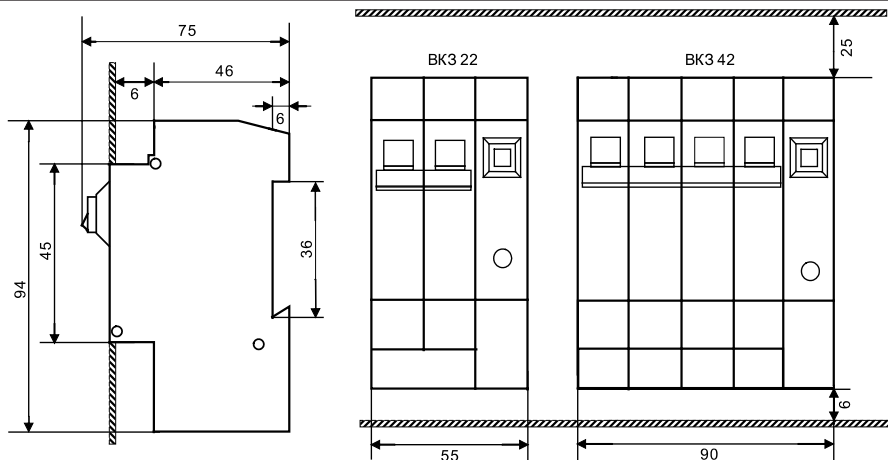
ПРИЛОЖЕНИЕ А

А.1 - Габаритные и установочные размеры исполнений ВКЗ 21, ВКЗ 41 (на базе ВА 24-29) Минимальное расстояние от металлической части распределительных устройств до выключателя.



А.2 - Габаритные и установочные размеры исполнений ВКЗ 22, ВКЗ 42.

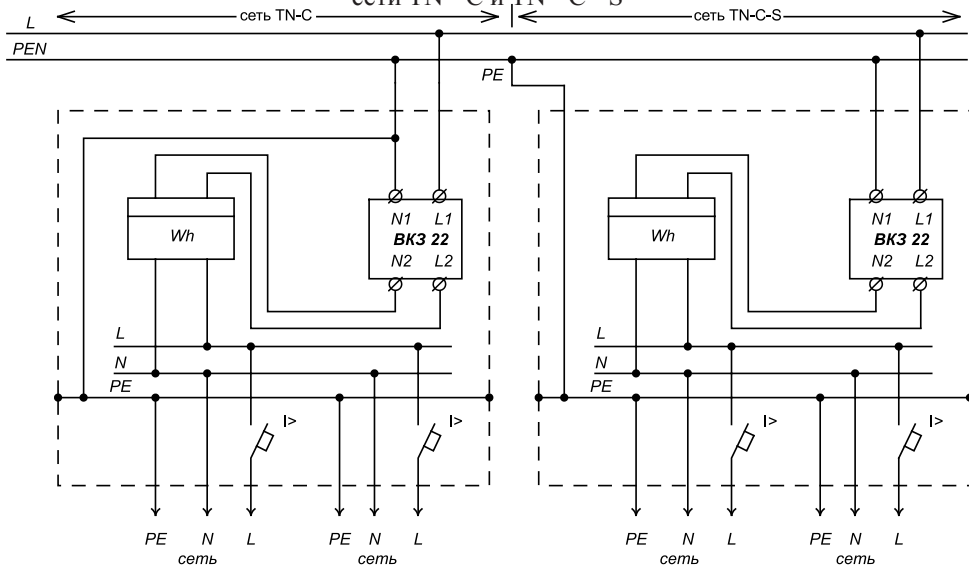




А.3 - Габаритные и установочные размеры ВКЗ 22, ВКЗ 42 (на базе 66-29).

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Пример схемы присоединения ВКЗ 22 в распределительном устройстве (РУ) к двухпроводной сети TN - C и TN - C - S



Примечания

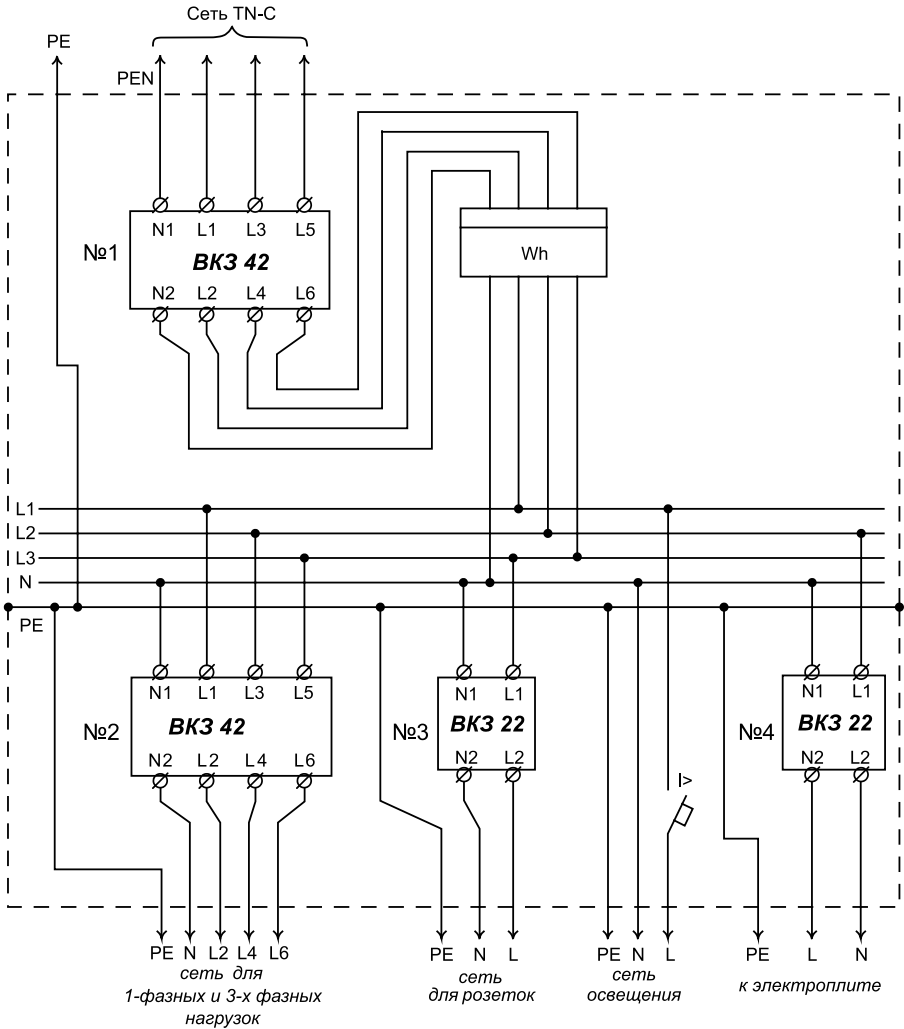
1 В данном варианте следует применять ВКЗ исполнения 1 или 3 по видам дополнительных защит, исполнения 3 по отключающему дифференциальному току и исполнение 1 по времени отключения.

2 В данном варианте присоединения потенциал PEN проводника заносится по защитным проводникам на все открытые проводящие части (ОПЧ-корпуса) электроприборов. Поэтому в этой схеме применение системы уравнивания потенциала (СУП) обязательно. При отсутствии СУП рекомендуется применять ВКЗ исполнения 2 по дополнительным защитам, которые обеспечивают защиту от занесенного потенциала U_N .

3 Присоединение ВКЗ следует осуществлять согласно указанной на схеме маркировке.

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Пример построения 2-х ступенчатой селективной защиты с помощью ВКЗ 42 и ВКЗ 22 в РУ трехфазного ввода для сети TN-C, TN-S, TN-C-S.



Примечания

1 Рекомендуемые исполнения ВКЗ и реализуемые виды защит приведены в таблице.

№ ВКЗ и его назначение	Рекомендуемое исполнение	Виды реализуемой защиты
№1: вторая ступень общей защиты (селективная по времени и току утечки)	ВКЗ 42-□□ С.152	- от сверхтока (I_m) - от тока утечки (I_{Δ}) - селективное
№2: первая ступень 3-х фазной нагрузки	ВКЗ 42-□□ С.351	- от сверхтока (I_m) - от тока утечки (I_{Δ}) - от асимметрии фазных напряжений ($A_{откл}$)
№3 первая ступень защиты №4 первая ступень защиты	ВКЗ 42-□□ С.331 ВКЗ 42-□□ С.141	- от сверхтока (I_m) - от тока утечки (I_{Δ}) - от напряжения сети (U_m)

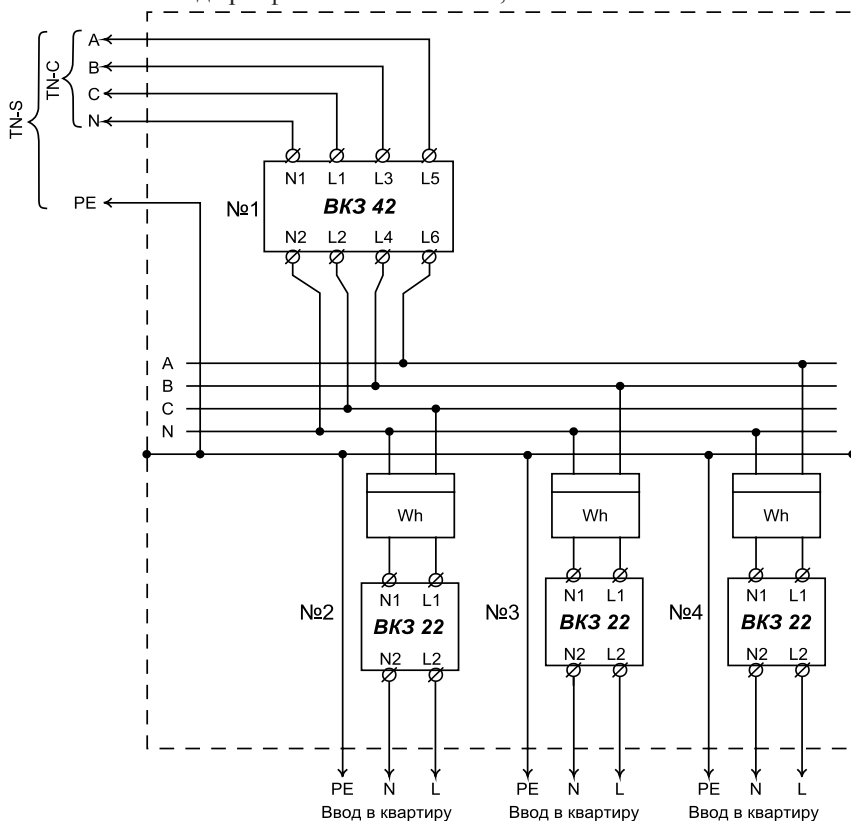
2 В данном варианте защита от обрыва PEN-проводника и заноса напряжения на открытые проводящие части относительно земли не обеспечивается. Поэтому применение системы уравнивания потенциала (СУП) обязательно.

3 Присоединение ВКЗ следует осуществлять согласно указанной на схеме маркировке.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Пример схемы этажного щитка на 3 квартиры, реализующего 2-х ступенчатую селективную защиту с помощью ВКЗ 42 и ВКЗ 22.

Ввод трехфазный от сети TN-S, TN-S или TN-C-S.



Примечания

1 Рекомендуемые исполнения ВКЗ и реализуемые виды защиты приведены в таблице.

Таблица к Приложению Г

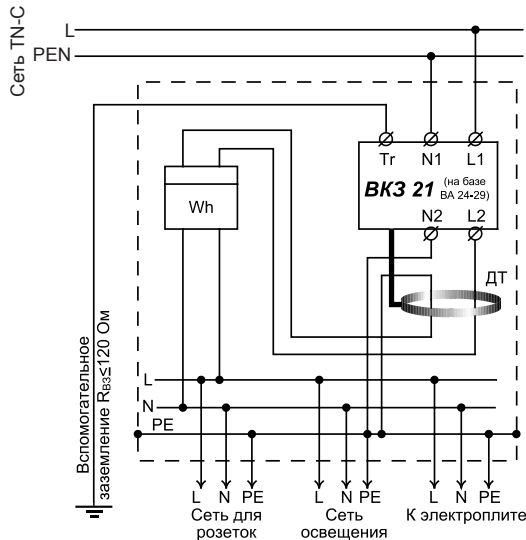
№ ВКЗ и его значение	Рекомендуемое исполнение	Виды реализуемой защиты
№1: вторая ступень общей защиты (селективная по времени и току утечки)	ВКЗ 42-□□ С.152	- от сверхтока (I_m) - от тока утечки (I_{Δ}) - селективное
№2, №3, №4: первая ступень защиты каждой квартиры	ВКЗ 22-□□С.331	- от сверхтока (I_m) - от тока утечки (I_{Δ}) - от напряжения сети (U_m)

2 ВКЗ в данном варианте присоединения не обеспечивает защиту от обрыва PEN-проводника и от напряжения на открытых проводящих частях относительно земли. Поэтому для этого варианта применение системы уравнивания потенциала (СУП) является обязательным.

3 Присоединение ВКЗ следует осуществлять согласно указанной на схеме маркировке.

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Пример схемы присоединения ВКЗ 21 к двухпроводной сети TN-C, не имеющей систему уравнивания потенциала СУП (см. Приложение И)



Примечания

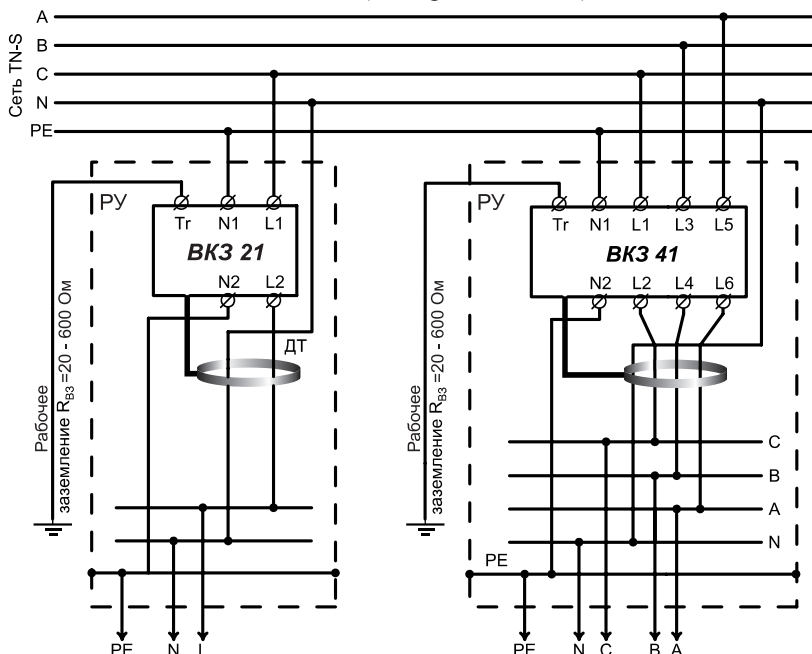
1 Рекомендуемое исполнение: ВКЗ 21-□□С.431. Реализуемые виды защиты: от сверхтока (I_m), от тока утечки (I_{Δ}), от напряжения нейтраль-земля (U_N), от напряжения сети (U_m).

2 Вспомогательное заземление выполняется изолированным проводом и предназначено для подведения потенциала земли к зажиму "Tr" ВКЗ. Сопротивление вспомогательного заземления допускается до 120 Ом, а сечение и материал заземляющего проводника следует выбирать из условий механической прочности.

3 Присоединение ВКЗ следует осуществлять согласно указанной на схеме маркировке.

ПРИЛОЖЕНИЕ Е.

Примеры схем присоединения ВКЗ 21 и ВКЗ 41 к сети TN-S (или к сети TN-C-S на пятипроводном участке) при отсутствии СУП с использованием вспомогательного заземления (см. Приложение И)



Примечание:

1. Рекомендуемые исполнения ВКЗ:

- для 3-х проводного ввода ВКЗ 21 - □ □ С. 431-1;

- для 3-х проводного ввода ВКЗ 41 - □ □ С. 431-1;

Реализуемые виды защиты: от сверхтока (I_m), от тока утечки (I_N), от напряжения (U_N) между РЕ-проводником и землей (занос потенциала), от повышения напряжения сети (U_m), от асимметрии фазных напряжений ($A_{откл}$).

2. Вспомогательное заземление выполняется изолированным проводом и предназначено для подведения потенциала земли к зажиму "Tr" ВКЗ. Сопротивление вспомогательного заземления допускается до 120 Ом, а сечение и материал заземляющего проводника следует выбирать из условий механической прочности.

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

(СПРАВОЧНОЕ)

Перечень нормативных, и информационных, материалов, учтенных, в данном РЭ

- ГОСТ Р50571.1-93. Электроустановки зданий . Основные положения.
- ГОСТ Р50571.3-94. Электроустановки зданий. Часть 4. Требования по обеспечению безопасности. Защита от поражения электрическим током.
- ГОСТ Р50571.8-94. Электроустановки зданий. Часть 4 Требования по обеспечению безопасности. Общие требования по применению мер защиты для обеспечения безопасности. Требования по применению мер защиты от поражения электрическим током.
- ГОСТ Р50669-94. Электроснабжение и электробезопасность мобильных (инвентарных) зданий из металла или металлических каркасов для уличной торговли и бытового

обслуживания населения. Технические требования.

5. Правила устройств электроустановок ПУЭ, издание 7, разделы 1 и 7.

6. Новые системы защиты от электропоражений в электроустановках зданий. Журнал «Промышленная энергетика», 1999г., №7.

7. Обзор Российского рынка устройств защитного отключения и анализ эффективности осуществляемой ими защиты в сетях напряжением 380/220 В. Журнал «Вестник Госэнергонадзора», №1, 2000г.

8. Повышение эффективности устройств защитного отключения. Обоснование целесообразности корректировки некоторых требований ГОСТ и ПУЭ с целью повышения электробезопасности. Журнал «Промышленная энергетика», №11, 2001г.

9. ГОСТ 13109-97. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения.

ПРИЛОЖЕНИЕ И (СПРАВОЧНОЕ)

Неполный перечень видов электроустановок, у которых из-за отсутствия системы уравнивания потенциала (СУП), защиту целесообразно осуществлять по схеме Приложения Д.

1. Жилые дома старой постройки
2. Дома частного сектора
3. Садовые домики и дачи
4. Гаражи
5. Подсобные здания
6. Строительные площадки
7. Строительные вагончики (прорабские)

Особое место в этом ряду занимают металлические (инвентарные) здания, которые относятся к особо опасным электроустановкам при некоторых видах аварий. Из имеющейся информации (п.7, Приложение Ж) наилучшую защиту могут обеспечить УЗО типа ВКЗ исполнения 4 по видам дополнительных защит, включаемые по схеме Приложения Д и Е.

ПРИЛОЖЕНИЕ К (СПРАВОЧНОЕ)

Характеристика аварии	Опасный фактор	Защита на базе УЗО-Д-		Защита на базе ВКЗ	
		Электро-механи-ческие	Электро-нные	ВКЗ 2	ВКЗ 4
Занос потенциала на зануленные корпуса электроприемников по PEN-проводнику со стороны других аварийных электроприемников	U_N	-	-	+	+
Непосредственный контакт человека с токоведущими частями в зоне защиты УЗО	I_{Δ}	+	+	+	+
Замыкание фазного провода на PEN-проводник или на корпус электроприемника на стороне питания (до УЗО)	U_N	-	-	+	+
Замыкание фазного проводника на корпус на стороне нагрузки (после УЗО)	U_N, I_{Δ}, I_m	+	+	+	+
Разрыв PEN-проводника на стороне питания (до УЗО)	U_N	-	-	+	+
Разрыв фазного проводника на стороне питания (до УЗО) с замыканием на землю или без замыкания	U_o	-	-	-	+
Междуфазное короткое замыкание на стороне питания (до УЗО)	U_N	-	-	+	+
Отключение питающего напряжения одновременно во всех фазах	нет	-	-	-	-
Превышение напряжения сети при аварии в одной фазе	U_m	-	-	+	-

* УЗО-Д - УЗО, управляемые дифференциальным током; ** Опасный фактор - электрическая величина, способная привести к электропоражению людей, возникновению электропожаров или нарушению работоспособности электроприборов.

U_N - напряжение между зануленными (соединенными с PEN-проводником) открытыми проводящими частями и землей; I_{Δ} - ток утечки в землю (дифференциальный ток); I_m - ток срабатывания теплового расцепителя выключателя автоматического (сверхток); U_o - напряжение нулевой последовательности в 3-х фазной сети; U_m - повышенное фазное напряжение сети при аварии.

ПРИЛОЖЕНИЕ Л (СПРАВОЧНОЕ)

Системы сетей по классификации ГОСТ Р50571.2

Системы сетей классифицируются следующим образом: первая буква указывает режим работы нейтрали источника питания, а вторая - режим работы нейтрали металлических корпусов электрооборудования. В обозначениях используются начальные буквы французских слов: T (terre) - заземлено; N (neutre) — присоединено к нейтрали источника (занулено); I (isole) — изолировано. ГОСТ рассматривает три системы сетей: TN -нейтраль источника заземлена, а корпуса электроприемников занулены; TT - нейтраль источника и корпуса электроприемников заземлены (эти заземления могут быть раздельными); IT — нейтраль источника изолирована, а корпуса электроприемников заземлены.

Система TN может быть трех видов:

TN-C - нулевые рабочий и защитный проводники объединены. Объединенный нулевой N и защитный PE проводники обозначаются PEN;

TN-S - нулевой рабочий проводник N и нулевой защитный проводник PE разделены на всем протяжении линии;

TN-C-S - нулевые проводники на головных участках сети объединены в проводник PEN, а далее разделены на проводники PE и N.

На рисунках ниже графически показаны системы TN-C, TN-S, TN-C-S, TT и IT.